

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-044016

(43)Date of publication of application : 14.02.2003

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
 G02F 1/133
 G02F 1/13357
 G09G 3/20
 G09G 3/34

(21)Application number : 2001-234539

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 02.08.2001

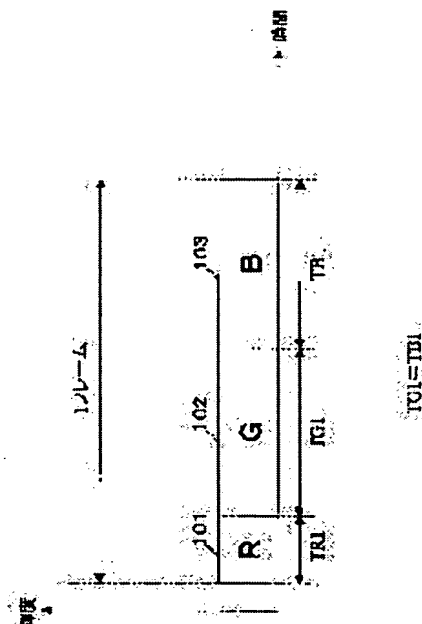
(72)Inventor : HIROHATA SHIGEKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such a problem that LEDs have to be used in a poor luminous efficiency area thereof and a power utilization factor decreases when trying to increase brightness for pulse-driving.

SOLUTION: Among three light sources, a better luminous efficiency light source is decreased of its emitting period, the remaining time is allocated to the emitting period of the poor luminous efficiency light sources, correcting the brightness at the light emitting time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-44016

(P2003-44016A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	2 H 0 9 3
	1/13357	1/13357	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 L 5 C 0 8 0
3/34		3/34	J
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-234539(P2001-234539)

(22) 出願日 平成13年8月2日(2001.8.2)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 廣畑 茂樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

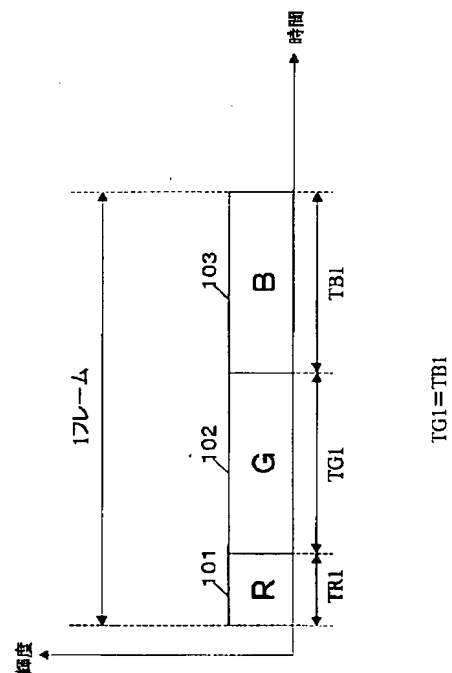
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び液晶表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 LEDをパルス駆動にて使用し、輝度を高めようとする、発光効率の悪い領域で使用せざるを得ず、電力利用効率が落ちていた。

【解決手段】 3つの光源のうち、発光効率のよい光源の発光期間を削減し、余った時間を発光効率の悪い光源の発光期間に割り当て、同時に発光時の輝度も補正する。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】 光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】 1フレーム期間内で最初または最後に発光する光源の点灯期間よりも、前記最初または最後に発光する光源以外の光源が発光する時間の方が長いことを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】 光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記光源の発光期間及び発光時の輝度とで、任意の期間における実効輝度を調整することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】 光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 1フレーム期間内で最初または最後に発光する光源の点灯期間よりも、前記最初または最後に発光する光源以外の光源が発光する時間の方が長いことを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記複数の制御部と前記複数の調光部により前記複数の光源の発光期間及び発光時の輝度を調整することで、任意の期間における実効輝度を調整することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置における表示制御技術に関し、液晶表示装置の駆動に好適な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】赤または緑または青の映像を表示し、それに連動してそれぞれの色に応じた照明を全面または背面から任意の順序で照射してカラー表示を行う色順次表示方式（フィールドシーケンシャルカラー方式）の液晶表示装置において、光源（以後バックライト）の点灯期間は、光源の発光効率によらずすべて同一としていた。この様子を図8に示した。ここで401は赤の光源の発光タイミング、402は緑の光源の発光タイミング、403は青の光源の発光タイミング、TR、TG、TBはそれぞれ赤、緑、青の発光期間であり、TR＝TG＝TBである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年、携帯機器に液晶表示装置が用いられるケースが増加しており、それに伴って液晶表示装置の消費電力の低減化が求められている。色順次表示方式ではバックライトに色がついているため、従来必要であったカラーフィルタが不要となる。よって、液晶表示素子の光の透過率を従来のものよりも高くすることができるため同一の輝度を表示する場合と比較すると、理論上消費電力を低減できる。

【0004】しかし、1フレーム期間内に光の三原色を表示しなければならないため、必ずバックライトを点灯／消灯、すなわち点滅させる必要がある。

【0005】バックライトを点滅させた場合において、常時点灯させた場合と同一の輝度を得ようとする、必然的に点灯時の輝度（以後、ピーク輝度と呼ぶ）を上げる必要がある。ここで、任意の期間Tにおける点灯期間の割合を「点灯率」と呼ぶことにする。例えば、図9（a）に示すように、任意の期間Tにおける、ある光源の点灯率100%の時の輝度がLであったとする。一方、図9（b）に示すように点灯率が10%の場合（すなわち点灯期間が $T \times 0.1$ の場合）は、点灯時にLの10倍の輝度を照射していなければ、期間Tにおける実効的な輝度（以後、実効輝度と呼ぶ事にする）がLに一致しない。

【0006】ここで発光効率 η として、 $\eta = (\text{輝度} / \text{電力})$ 、すなわち投入した電力と輝度の割合を考える。図10（a）に示すように、もし投入した電力と得られる輝度の特性がリニアであれば、図10（b）に示すように発光効率は投入電力によらず一定となるため、点灯率が100%であっても10%であっても、同一の実効輝度を得るのに必要な電力は同じである。図10において、801は任意の電力、802は801の10倍の電力、803は電力801を投入した時に得られる輝度、804は電力802を投入した時に得られる輝度であり、輝度804＝（輝度803） \times 10である。

50

(3)

3

【0007】しかし、図11(a)の実線で示したように、投入した電力と得られる輝度の特性がリニアでない場合、特に投入電力の増加分よりも輝度の増加分が少なくなるような場合は、図11(b)のように投入電力が大きいほど発光効率が悪くなる。ここで、901は任意の電力、902は901の10倍の電力、903は902よりも大きい電力、904は電力901を投入した時に得られる輝度、905は904の10倍の輝度、906は電力902を投入したときに得られる輝度であり、 $905 > 906$ である。このような特性の光源を用いて先ほどの例のように、点灯率10%で点灯率100%の場合と同一の実効輝度を得ようとする、902の電力の10倍を超える903の電力を投入しなければならないことになる。すなわち発光効率が悪い領域で使用する事となり、電力利用効率も悪くなる。

【0008】

【課題を解決するための手段】この問題を解決するために、本願第1の発明では、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なるようにしたものである。

【0009】また、本願第2の発明では、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なるようにしたものである。

【0010】また、本願第3の発明では、発光期間を変化させても表示装置のホワイトバランスが崩れないように、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記光源の発光期間及び発光時の輝度とで、実効輝度を調整するようにしたものである。

【0011】また、本願第4の発明では、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整するようにして液晶表示装置を実現したものである。

【0012】また、本願第5の発明では、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整す

4

るようにして液晶表示装置を実現したものである。

【0013】また、本願第6の発明では、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記複数の制御部と前記複数の調光部により前記複数の光源の発光期間及び発光時の輝度を調整することで、任意の期間における実効輝度を調整することができる液晶表示装置を実現したものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図7を用いて説明する。ここでは光源として発光ダイオード(LED)を用いる場合を例に挙げて述べる。

【0015】(本願第1～本願第3の発明の実施形態) LEDの電力-輝度特性は、使用される材料によって異なる。例えば、赤に用いられるGaAsAl系材料は、図10の特性に近い、点灯率が100%である直流駆動(DC駆動)でも、点灯/消灯を繰り返すパルス駆動でも、投入した電力に対して得られる輝度はほぼ同じである。発明者が行った実験によると、LEDに投入する実効電力が約30mWであるときの点灯率100%時に対する点灯率10%時の輝度は、少なくとも約80%以上であった。以後、図10に近い特性を持つ光源を表して、「赤の光源」と呼ぶことにする。

【0016】しかし、例えば緑や青のLEDは、図11(a)に示すような特性であるのが一般的であり、DC駆動時とパルス駆動時とは得られる輝度が異なる。つまり、ある期間Tに投入する電力(以後、実効電力と呼ぶ)が同一でも、DC駆動時よりもパルス駆動時の方が得られる輝度が低いのである。発明者が行った実験によると、LEDに投入する実効電力が約30mWであるときの点灯率100%時に対する点灯率10%時の輝度は、緑に関しては約30%、青に関しては約40%であった。すなわち同一電力を投入しても、点灯率10%時では、点灯率100%時の約3～4割の輝度しか得られないのである。以後、図11に近い特性を持つ光源を、「緑の光源」又は「青の光源」と呼ぶことにする。

【0017】従って、図11のような特性を持つ緑の光源や青の光源を用いる場合は、任意の期間Tに同じ電力を投入した場合で比較すると、点灯率の大きい方が発光効率のよい領域で使用できるということになり、高い輝度が得られることになる。

【0018】そこで本発明では、3つの光源のうち、図10に示す特性に最も近い赤の光源の発光期間を短くし、余った時間を緑の光源や青の光源の点灯期間に割り当てるようにして、前記緑の光源または青の光源をより発光効率のよい領域で使用できるようにすることで、前記緑の光源または青の光源の電力利用効率の向上を図ったものである。

(4)

5

【0019】図1に本願第1の発明を用いた各光源の発光タイミングを示した。図1において101は赤の光源の発光タイミングであり、発光期間はTR1である。また102は緑の光源の発光タイミングであり、発光期間はTG1である。また103は青の光源の発光タイミングであり、発光期間はTB1である。この例では、TR1をTRよりも短くし、余った時間をそれぞれTG1、TB1に均等に割り当てることで、前記緑の光源及び青の光源の発光期間を長くし、発光効率のよい電力領域で光源を使用することが可能であるとしている。

【0020】さて、先ほど赤の光源の発光期間は短くし、緑及び青の光源の発光期間は長くすると述べたが、発光期間と輝度は相対関係にあるため、このままでは赤の輝度が低下し、逆に緑と青の輝度は上昇するので、ホワイトバランスが崩れ、映像品位が著しく低下する。これを回避するためには、点灯期間を短くした赤の光源に関しては、ピーク輝度を発光期間が減った割合の分だけ高めればよい。また、点灯期間を増やした緑や青の光源に関しては、ピーク輝度を発光期間が増えた割合の分だけ減らせばよい。これらの処理を「輝度補正」と呼ぶことにする。

【0021】輝度補正の方法を図4を用いて説明する。

【0022】図4において、501～503は従来の方法での各光源の発光タイミングと輝度を表している。501は赤の光源、502は緑の光源、503は青の光源に対応している。TR、TG、TBは各光源の発光期間を表し、LR、LG、LBは各光源のピーク輝度を表す。ここで、 $TR = TG = TB$ であり、また $LR = LG = LB$ である。

【0023】次に504～506は、本願発明による駆動を行った際の各光源の発光タイミングと輝度を表している。504は赤の光源、505は緑の光源、506は青の光源に対応している。TR5、TG5、TB5は各光源の発光期間を表し、LR5、LG5、LB5は各光源のピーク輝度を表す。

【0024】まず赤の光源に注目すると、発光期間はTRからTR5になっているので、実効輝度も $(TR5/TR)$ 倍になっている。そこで、 $LR5$ を $LR \times (TR/TR5)$ とする。これにより、501と504の面積は等しくなり、実効輝度も等しくなり、輝度補正が可能となる。同様に緑の光源及び青の光源についても、 $LG5$ を $LG \times (TG/TG5)$ 、 $LB5$ を $LB \times (TB/TB5)$ とすればよい。これにより、各光源の実効輝度は発光期間が変わっても同一となり、映像品位は保たれる。本願記載の全ての発明を用いて発光期間を変更する場合は、上記概念に基づいてピーク輝度も補正すればよい。

【0025】ところで、人間の目は光の波長によって感度が異なっており、感度のよい順に緑、赤、青となっている。大まかに言うと、赤：緑：青の光のパワー比がお

6

およそ3：6：1のときに人間の目は白と感ずるのである。このように緑に対する感度が最もよいため、表示装置のホワイトバランスも、緑のパワーを最大として調整されている。よって通常の映像機器においては緑のパワーが最も必要とされており、逆に青のパワーはさほど必要ではない。

【0026】そこで、図2に示すように、1フレーム内で赤の光源の発光期間と青の光源の発光期間の割合を減らして、残りの期間を緑の発光期間に割り当てるようにした。ここで、201は赤の光源の発光タイミング、202は緑の光源の発光タイミング、203は青の光源の発光タイミングである。また、赤、緑、青の光源の発光期間は、それぞれTR2、TG2、TB2である。ここでTR2はTRよりも短く、TB2はTBよりも短い期間である。またTG2はTGよりも長い期間である。こうすることで、最も高いパワーが必要な緑の発光期間をより長くすることができるため、発光効率のよりよい領域で使用することができる。それにより、表示装置全体としての電力利用効率が上がり、携帯機器に使用した場合に、より消費電力を低減することが可能となる。

【0027】あるいは本願第2の発明により、図3に示すように赤の光源の発光期間から削減して得られた期間をすべて緑の発光期間に割り当てて、青の発光期間はそのままにしておいてもよい。ここで、301は赤の光源の発光タイミング、302は緑の光源の発光タイミング、303は青の光源の発光タイミングである。また、赤、緑、青の光源の発光期間は、それぞれTR3、TG3、TB3である。また、TR3はTRよりも短い期間、TG3はTGよりも長い期間、そしてTB3=TBである。こうすることにより、最も高いパワーが必要な緑の発光期間を長くすることができ、発光効率のよい領域で使用することができると共に光のパワーも増やすことができる。また、青の光源についても、発光期間を短縮することがないので、発光効率の悪い領域で使用するがなくて、電力利用効率の低下がない。これにより、表示装置全体としての電力利用効率が上がり、携帯機器に使用した場合に、より消費電力を低減することが可能となる。

【0028】以上のように、各光源の発光期間を、光源の電力-発光効率特性と必要な光のパワーに応じて最適化することにより、電力利用効率を向上させることができる。

【0029】なお、これまで1フレーム期間内に、赤、緑、青が各1回ずつ発光する場合について説明したが、各光源が何回発光する場合においても同様に効果がある。

【0030】さて、色順次表示方式の表示装置では、動画を表示してそれを観測者の目が追う際に、各表示色の発光タイミングの時間的な差が空間的な差として見える、いわゆる「色割れ」という現象が起きる。

7

【0031】例えば、黒の背景の中で白い四角パターンが左右に移動する場合であると、四角の左右の両端が赤または青に色づいて見えるのである。色割れは前述の通り、各色の発光タイミングの時間的な差が原因であるため、前記時間的な差を小さくすれば色割れも低減することができる。

【0032】そこで、1フレームで最初に発光する光源として、発光期間を短くする光源、例えば赤の光源を設定すれば、赤の色割れも低減することが可能となり、前記表示装置の電力利用効率の向上効果も同時に得られる。

【0033】また、図2のように光源の発光期間を短縮し、余った時間を残りの1つの光源の発光期間に割り当てる場合は、前記発光期間を短縮する2つの光源、例えば赤と青の発光順序を1フレームの最初または最後に設定することで、赤及び青のいずれの色割れも低減することが可能となり、前記表示装置の電力利用効率の向上効果も同時に得られる。

【0034】(本願第4～本願第6の発明の実施形態) 図5に本願第4～本願第6の発明における液晶表示装置の光源に用いる回路例を示す。601は電源端子、602はバッファ回路、603はバイパスコンデンサ、604は赤の光源、605は緑の光源、606は青の光源、607はスイッチング素子、608は604、605、606の発光タイミングを制御する制御信号生成回路、609は映像信号入力端子、610は可変抵抗である。

【0035】可変抵抗610は光源の発光期間を変化させた際に輝度補正を行う場合や、LEDの電圧-輝度特性の個々のバラツキや、ホワイトバランスを調整するための調整部である。赤、緑、青それぞれ独立させることにより、それぞれ独立した基準電圧を得ることができる。前記610によって生成された基準電圧は、赤、緑、青それぞれのバッファ回路602に入力される。バッファ回路602は入力された基準電圧を増幅して、LEDのアノード端子に電力を供給する。バッファ回路の出力部にバイパスコンデンサ603を接続することで、バッファ回路のバイアス電流を最小限に抑えることができ、バッファ回路内で定常的に消費する電力を削減することができる。また、LEDに供給する電圧の立ちあがりやなまるのを防ぐことができる。

【0036】LEDのカソード端子にはスイッチング素子607が接続されている。スイッチング素子607は608からの制御信号に応じて回路を開閉し、回路が開いた際にLEDが発光する。608は609より入力された映像信号に応じて、607に対して図1～図3に示すような各光源の発光期間に対応する制御信号を送る。ここで、608にはあらかじめ赤、緑、青の発光タイミングが記憶されており、前記記憶された情報に基づいて、制御信号を生成する。

【0037】次に、図6に全体構成を示した。図6にお

(5)

8

いて、701は映像信号の入力端子、702はソースドライバ及びゲートドライバ及び背面照明(バックライト)を制御するコントローラ、703はソースドライバ、704はバックライト、705はゲートドライバ、706は液晶表示パネルである。

【0038】コントローラ702には、外部より入力された映像信号を色順次表示方式に適した状態に信号処理するために、1画面分の映像信号を記憶できるフレームメモリを有しており、入力された映像信号を一旦前記フレームメモリへ蓄積する。そして、赤、緑、青の映像信号に分けて、色の順序を固定したまま順番にソースドライバへ送信する。また、それと同時にソースドライバへはクロック信号、ラッチパルス、スタートパルスなどの制御信号も送る。また、ゲートドライバへも走査に必要な制御信号を送る。この様子を図7に示した。図7において、1101が赤のバックライトの制御信号、1102が緑のバックライトの制御信号、1103が青のバックライトの制御信号、1104、1105、1106はそれぞれ液晶に電圧を書きこむ期間、液晶が書きこまれた電圧に応答する期間、バックライトを点灯して映像を表示する期間である。ここで例として赤の映像信号を書きこむ場合の動作について説明する。まず、書きこみ期間1104にて液晶パネルに赤の映像信号を書きこむ。その後、液晶が書きこまれた電圧に応答するまでの期間1105を経て、バックライト照射期間1106のタイミングで赤のバックライトを照射する。同様に、緑、青の映像信号も処理する。このようにして、各色ごとに順次表示して、カラー表示を行う。バックライトを照射する期間は、光源の発光期間を光源の電力-発光効率特性と必要な輝度に応じて最適化すればよい。

【0039】ソースドライバ及びゲートドライバの制御に関しては、従来の液晶表示装置と同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0040】なお、これまでLEDを光源に用いることを例に挙げて述べたが、本発明はこれに限定するものではなく、有機EL素子や蛍光灯を用いたものにも適用できる。

【0041】

【発明の効果】以上述べたように、本発明第1によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なるようにすることで、バックライトの電力利用効率を高めることができる。

【0042】また、本発明第2によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なるようにす

50

9

ることで、バックライトの電力利用効率を高めることができる。

【0043】また、本発明第3によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記光源の発光期間及び発光時の輝度とで、任意の期間における実効輝度を調整することが可能となり、バックライトの発光期間を変更してもホワイトバランスが崩れることがなく、表示品位を保持することができる。

【0044】また、本発明第4によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整することで、バックライトの電力利用効率を高めることができ、消費電力の少ない表示装置を得ることができる。

【0045】また、本発明第5によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整することで、バックライトの電力利用効率を高めることができ、消費電力の少ない表示装置を得ることができる。

【0046】また、本発明第6によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記複数の制御部と前記複数の調光部により前記複数の光源の発光期間及び発光時の輝度を調整することで、任意の期間における実効輝度を調整することが可能となり、バックライトの発光期間を変更してもホワイト

(6)

10

バランスが崩れることがなく、表示品位を損なうことのない表示装置を得ることができる。

【0047】なお、本願第1から本願第6の発明を用いれば、光源の電力の利用効率が向上するため、消費電力を削減することが可能となり、地球環境、宇宙環境に優しいこととなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願第1の発明による各色の光源の発光タイミングを示した図

10 【図2】本願第1の発明による各色の光源の発光タイミングを示した図

【図3】本願第2の発明による各色の光源の発光タイミングを示した図

【図4】本願第3の発明による各色の光源の発光タイミングを示した図

【図5】本願第4または本願第5または本願第6の発明による液晶表示装置の光源部の回路を示した図

【図6】本願第4または本願第5または本願第6の発明による液晶表示装置を示した図

20 【図7】液晶表示素子とバックライトの制御タイミングを示した図

【図8】従来の方法による各色の光源の発光タイミングを示した図

【図9】発光期間と発光輝度と実効輝度の関係を表した図

【図10】発光効率が電力に依存しない光源の特性を示した図

【図11】発光効率が電力に依存する光源の特性を示した図

30 【符号の説明】

101 赤の光源の発光タイミング

102 緑の光源の発光タイミング

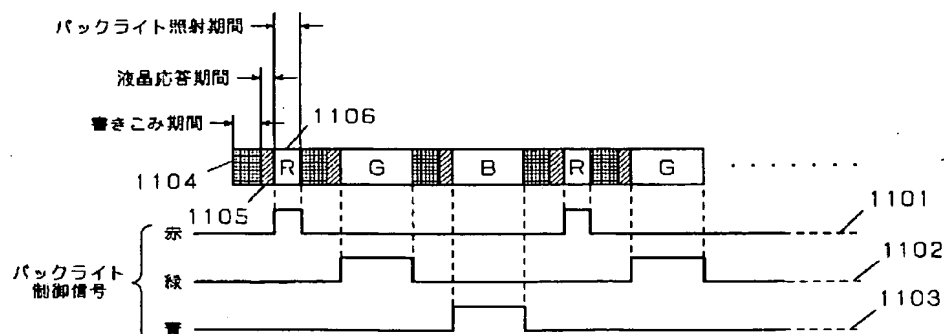
103 青の光源の発光タイミング

TR 従来の方法における赤の光源の発光期間

TG 従来の方法における緑の光源の発光期間

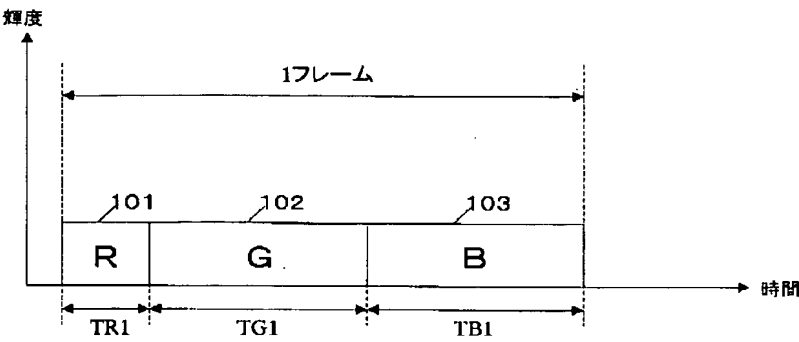
TB 従来の方法における青の光源の発光期間

【図7】



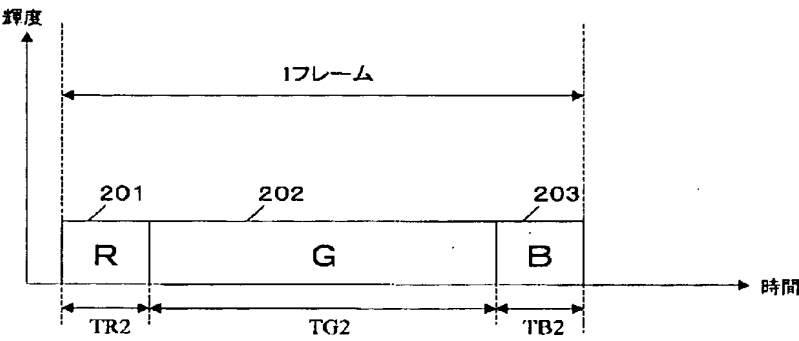
(7)

【図1】



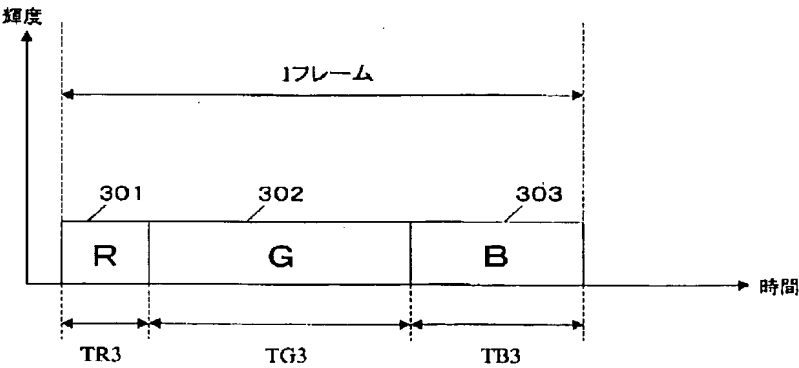
$TG1 = TB1$

【図2】



$TR2 = TB2$

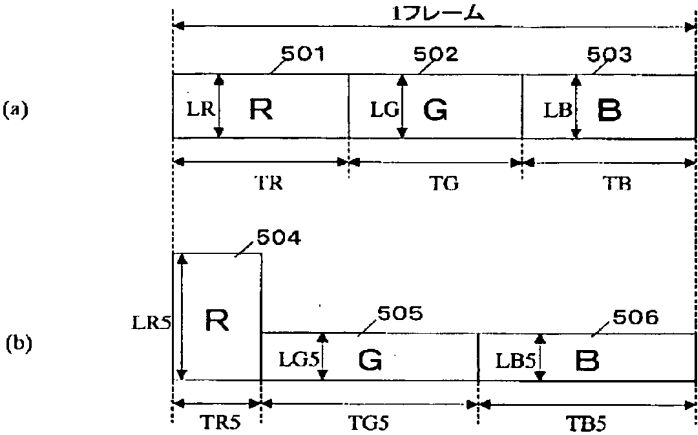
【図3】



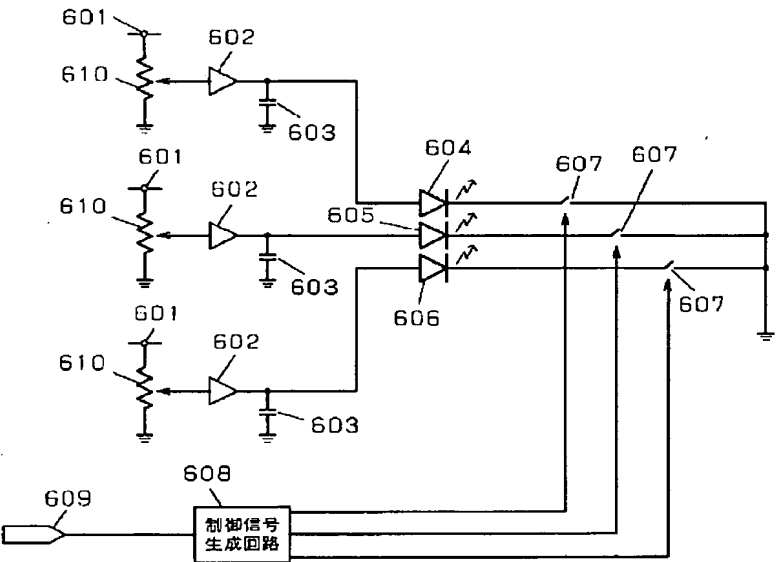
$TR3 \neq TG3 \neq TB3$

(8)

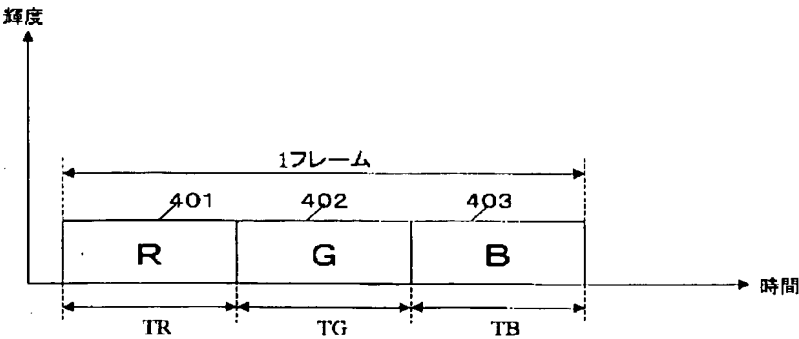
【図4】



【図5】

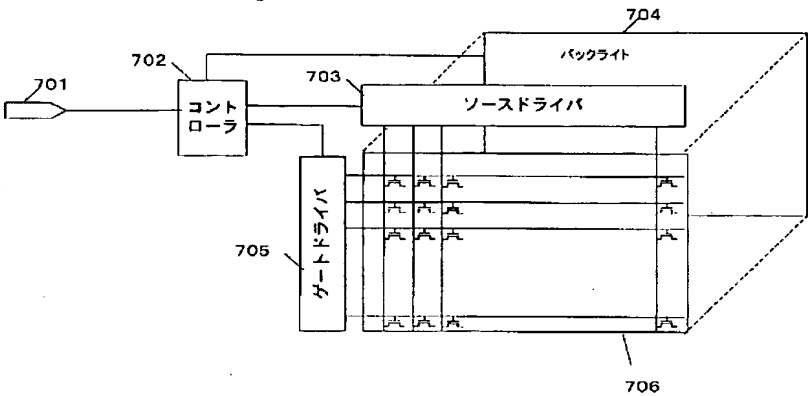


【図8】

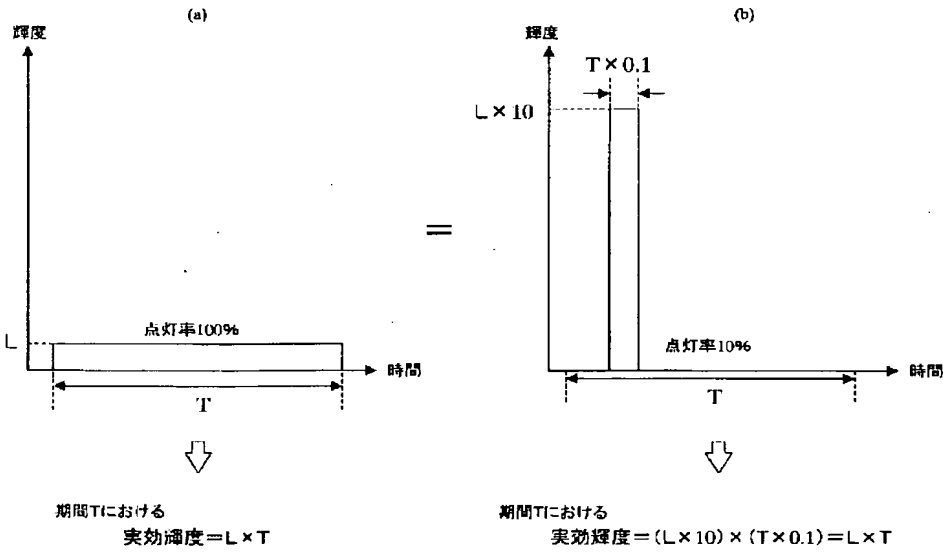


(9)

【図6】

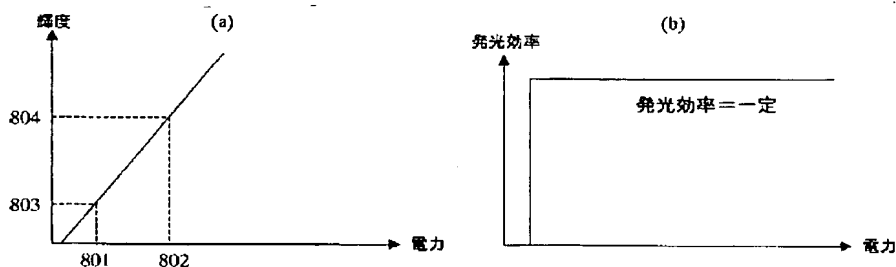


【図9】



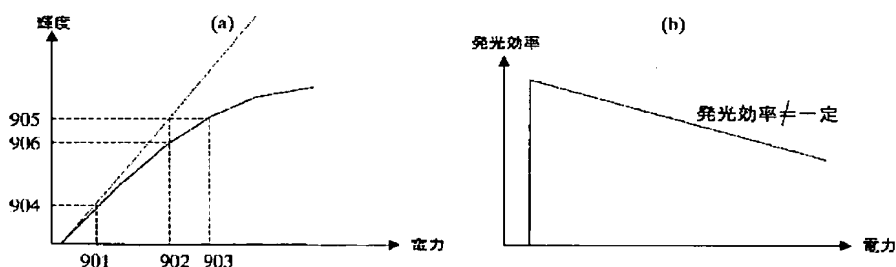
(10)

【図10】



$$\text{発光効率} = \frac{\text{輝度}}{\text{電力}}$$

【図11】



$$\text{発光効率} = \frac{\text{輝度}}{\text{電力}}$$

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA41Z FA42Z FA44Z LA30
 2H093 NC42 NC43 ND39
 5C006 AA22 AF46 BB16 BB29 EA01
 FA47
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD26 DD30
 EE30 FF11 JJ02 JJ03 JJ04
 JJ05

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The drive approach of the liquid crystal display characterized by the luminescence periods of said 1st light source and other light sources differing in the display equipped with the liquid crystal display component which switches the light which receives the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light from the light source in which lighting and putting out lights are free, and said light source.

[Claim 2] The drive approach of the liquid crystal display characterized by all the luminescence periods of said 1st light source, 2nd light source, and 3rd light source differing in the display equipped with the liquid crystal display component which switches the light which receives the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light from the light source in which lighting and putting out lights are free, and said light source.

[Claim 3] The drive approach of a liquid crystal display according to claim 2 that the direction of the time amount to which the light sources other than the light source which emits light at said beginning or last emit light rather than the lighting period of the light source which emits light at the beginning or the last within an one-frame period is characterized by the *****.

[Claim 4] The drive approach of the liquid crystal display characterized by adjusting the effective brightness in the period of arbitration by the luminescence period of said light source, and the brightness at the time of luminescence in the display equipped with the liquid crystal display component which switches the light which receives the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light from the light source in which lighting and putting out lights are free, and said light source.

[Claim 5] The liquid crystal display characterized by having two or more modulated light sections which adjust the brightness of the light source of the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light, and two or more of said light sources with the amplitude of terminal voltage, and two or more control sections which control the luminescence period of two or more of said light sources, controlling by said two or more control sections so that the luminescence periods of said 1st light source and other light sources differ, and adjusting a white balance to coincidence in said two or more modulated light sections.

[Claim 6] Two or more modulated light sections which adjust the brightness of the light source of the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light, and two or more of said light sources with the amplitude of terminal voltage, The liquid crystal display characterized by having two or more control sections which control the luminescence period of two or more of said light sources, controlling by said two or more control sections so that all the luminescence periods of said 1st light source, 2nd light source, and 3rd light source differ, and adjusting a white balance to coincidence in said two or more modulated light sections.

[Claim 7] The liquid crystal display according to claim 6 with which the direction of the time amount to which the light sources other than the light source which emits light at said beginning or last emit light rather than the lighting period of the light source which emits light at the beginning or the last within an one-frame period is characterized by the *****.

[Claim 8] Two or more modulated light sections which adjust the brightness of the light source of the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light, and two or more of said light sources with the amplitude of terminal voltage, The liquid crystal display characterized by adjusting the effective brightness in the period of arbitration by having two or more control sections which control the luminescence period of two or more of said light sources, and adjusting the luminescence period of two or more of said light sources, and the brightness at the time of luminescence by two or more of said control section and said two or more modulated light sections.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the suitable technique for the drive of a liquid crystal display about the display-control technique in a display.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the liquid crystal display of red or the color sequential means of displaying (field sequential color method) which irradiates green or the lighting display a blue image, and it is interlocked with and corresponding to each color in order of arbitration from the whole surface or a tooth back, and performs color display, the lighting period of the light source (henceforth back light) was not based on the luminous efficiency of the light source, but was presupposing that it is the same all. This situation was shown in drawing 8. The luminescence timing of the blue light source, and TR, TG and TB are red, green, and a blue luminescence period, respectively, and the luminescence timing of the light source that 401 is green as for the luminescence timing of the red light source and 402, and 403 are TR=TG=TB here.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In recent years, the case where a liquid crystal display is used for a pocket device is increasing rapidly, and reduction-ization of the power consumption of a liquid crystal display is called for in connection with it. In color sequential means of displaying, since the color is attached to the back light, the color filter which was the need conventionally becomes unnecessary. Therefore, since the permeability of the light of a liquid crystal display component can be made higher than the conventional thing, if it compares by the case where the same brightness is displayed, theory top power consumption can be reduced.

[0004] in order [however,] to have to display the three primary colors of light within an one-frame period -- surely -- a back light -- lighting/-- it is necessary to make it put [that is,] out the light and blink

[0005] If it is going to obtain the same brightness as the case where the light is made to always switch on when a back light is blinked, it is necessary to raise the brightness at the time of lighting (for it to be henceforth called peak brightness) inevitably. Here, the rate of the lighting period in the period T of arbitration will be called "the rate of lighting." For example, as shown in drawing 9 (a), suppose that the brightness at the time of 100% of rates of lighting of a certain light source in the period T of arbitration was L. On the other hand, if one 10 times the brightness of L is not irradiated at the time of lighting when the rate of lighting is 10%, as shown in drawing 9 (b) (namely, when a lighting period is $T \times 0.1$), the effectual brightness (it will be henceforth called effective brightness) in Period T is not in agreement with L.

[0006] The rate of $\eta = (\text{brightness}/\text{power})$, i.e., the switched-on power, and brightness is considered as luminous efficiency η here. Since luminous efficiency will not be based on injection power but will become fixed, as shown in drawing 10 (b) if the property of the switched-on power and the brightness obtained is linear as shown in drawing 10 (a), even if the rate of lighting is 100% and it is 10%, power

required to obtain the same effective brightness is the same. In drawing 10, the brightness obtained when the power of arbitration and 802 switch on the 10 times as many power of 801 as this and, as for 801, 803 switches on power 801, and 804 are brightness obtained when power 802 is switched on, and are brightness $804 = (\text{brightness } 803) \times 10$.

[0007] However, as the continuous line of drawing 11 (a) showed, when the property of the switched-on power and the brightness obtained is not linear and the increment of brightness becomes less especially than the increment of injection power, luminous efficiency worsens, so that injection power is large like drawing 11 (b). It is the brightness obtained when the brightness obtained here when 901 switches on the power of arbitration and power with 902 [larger / the 10 times as many power of 901 as this and 903] than 902 and 904 switches on power 901, and 905 switch on one 10 times the brightness of 904 of this and 906 switches on power 902, and is $905 > 906$. When it is going to obtain the same effective brightness as the case of 100% of rates of lighting at 10% of rates of lighting like the example like the point using the light source of such a property, the power exceeding 10 times of the power of 902 of 903 must be switched on. That is, luminous efficiency will use it in a bad field, and power use effectiveness also worsens.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve this problem, it is made for the luminescence periods of said 1st light source and other light sources to differ in this application the 1st invention in the display equipped with the liquid crystal display component which switches the light which receives the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light from the light source in which lighting and putting out lights are free, and said light source.

[0009] Moreover, it is made for all the luminescence periods of said 1st light source, 2nd light source, and 3rd light source to differ in this application the 2nd invention in the display equipped with the liquid crystal display component which switches the light which receives the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light from the light source in which lighting and putting out lights are free, and said light source.

[0010] Moreover, this application the 3rd invention adjusts effective brightness in the indicating equipment equipped with the liquid crystal display component which switches the light which receives the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light from the light source in which lighting and putting out lights are free, and said light source by the luminescence period of said light source, and the brightness at the time of luminescence so that the white balance of an indicating equipment may not collapse, even if it changes a luminescence period.

[0011] Moreover, the light source of the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light in this application the 4th invention, Two or more modulated light sections which adjust the brightness of two or more of said light sources with the amplitude of terminal voltage, As it has two or more control sections which control the luminescence period of two or more of said light sources, it controls by said two or more control sections so that the luminescence periods of said 1st light source and other light sources differ, and a white balance is adjusted to coincidence in said two or more modulated light sections, a liquid crystal display is realized.

[0012] Moreover, the light source of the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light in this application the 5th invention, Two or more modulated light sections which adjust the brightness of two or more of said light sources with the amplitude of terminal voltage, Have two or more control sections which control the luminescence period of two or more of said light sources, and it controls by said two or more control sections so that all the luminescence periods of said 1st light source, 2nd light source, and 3rd light source differ. As a white balance is adjusted to coincidence in said two or more modulated light sections, a liquid crystal display is realized.

[0013] Moreover, the light source of the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light in this application the 6th invention, Two or more modulated light sections which adjust the brightness of two or more of said light sources with the amplitude of terminal voltage, It has two or more control sections which control the luminescence period of two or more of said light sources, and the liquid crystal display which can adjust the effective brightness in the period of arbitration by

adjusting the luminescence period of two or more of said light sources and the brightness at the time of luminescence by two or more of said control section and said two or more modulated light sections is realized.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using drawing 7 from drawing 1. Here, the case where light emitting diode (LED) is used as the light source is mentioned and stated to an example.

[0015] (Operation gestalt of invention of this application 1st - this application 3rd) The power-brightness property of LED changes with ingredients used. For example, since the GaAsAl system ingredient used for red is close to the property of drawing 10, the brightness from which the direct-current drive (DC drive) whose rate of lighting is 100%, or the pulse drive which repeats lighting/putting out lights is also obtained to the switched-on power is almost the same. According to the experiment which the artificer conducted, 10% o'clock of brightness of rates of 100% lighting to o'clock of rates of lighting in case the effective power supplied to LED is about 30mW was about 80% or more at least. Henceforth, on behalf of the light source with the property near drawing 10, it will be called "the red light source."

[0016] However, as for LED of green or blue, it is common that it is a property as shown in drawing 11 (a), and the brightness obtained in the time of DC drive and a pulse drive differs, for example. That is, even when the power (it is henceforth called effective power) supplied to a certain period T is the same, the brightness from which the direction at the time of a pulse drive is obtained is lower than the time of DC drive. According to the experiment which the artificer conducted, 10% o'clock of brightness of rates of 100% lighting to o'clock of rates of lighting in case the effective power supplied to LED is about 30mW was related green, and was about 40% about blue about 30%. That is, even if it switches on the same power, in 10% o'clock of rates of lighting, only o'clock of 100% brightness of about 3 - 40 percent of rates of lighting is obtained. Henceforth, the light source with the property near drawing 11 is made to call it "the green light source" or "the blue light source."

[0017] Therefore, when using the green light source with a property like drawing 11, and the blue light source and it compares by the case where the same power as the period T of arbitration is switched on, it will be said that the one where the rate of lighting is larger can use it in a field with sufficient luminous efficiency, and high brightness will be obtained.

[0018] So, by this invention, improvement in the power use effectiveness of said green light source or the blue light source is aimed at by enabling it to use said green light source or the blue light source in a field with more sufficient luminous efficiency, as the luminescence period of the light source of the red nearest to the property shown in drawing 10 among the three light sources is shortened and the surplus time amount is assigned at the lighting period of the green light source or the blue light source.

[0019] The luminescence timing of each light source which used this application the 1st invention for drawing 1 was shown. In drawing 1, 101 is the luminescence timing of the red light source, and a luminescence period is TR1. Moreover, 102 is the luminescence timing of the green light source, and a luminescence period is TG1. Moreover, 103 is the luminescence timing of the blue light source, and a luminescence period is TB1. In this example, by making TR1 shorter than TR and assigning the surplus time amount equally to TG1 and TB1, respectively, the luminescence period of said green light source and the blue light source is lengthened, and it is supposed that it is possible to use the light source in a power field with sufficient luminous efficiency.

[0020] Now, since the luminescence period of the red light source is shortened, red brightness falls the way things stand green and since [although it said that the luminescence period of the blue light source is lengthened] a luminescence period and brightness have a relative relation, and the brightness of green and blue rises conversely like the point, a white balance collapses and image grace falls remarkably. What is necessary is to raise only the part of the rate which decreased peak brightness in the luminescence period about the light source of the red who shortened the lighting period, in order to avoid this. Moreover, about the light source of the green which increased the lighting period, or blue, only the part of the rate whose luminescence period increased should reduce peak brightness. These

processings will be called "brightness amendment."

[0021] The approach of brightness amendment is explained using drawing 4.

[0022] In drawing 4, 501-503 express the luminescence timing and the brightness of each light source in the conventional approach. The light source with 501 [green / the red light source and 502] and 503 support the blue light source. TR, TG, and TB express the luminescence period of each light source, and LR, LG, and LB express the peak brightness of each light source. Here, it is $TR=TB$ and $LR=LG=LB$.

[0023] Next, 504-506 express the luminescence timing and the brightness of each light source at the time of performing the drive by the invention in this application. The light source with 504 [green / the red light source and 505] and 506 support the blue light source. TR5, TG5, and TB5 express the luminescence period of each light source, and LR5, LG5, and LB5 express the peak brightness of each light source.

[0024] If the red light source is observed first, since the luminescence period is TR5 from TR, effective brightness has also doubled ($TR5/TR$). Then, LR5 is made into LRx ($TR/TR5$). Thereby, the area of 501 and 504 becomes equal, effective brightness also becomes equal and the brightness amendment of it is attained. the same -- the green light source and the blue light source -- LG5 -- LGx ($TG/TG5$) and LB5 - - LBx ($TB/TB5$) -- then, it is good. Thereby, even if the effective brightness of each light source changes a luminescence period, it becomes the same, and image grace is maintained. What is necessary is just to also amend peak brightness based on the above-mentioned concept, when changing a luminescence period using all invention given in this application.

[0025] By the way, sensibility changes with wavelength of light and human being's eyes serve as green, red, and blue at highly sensitive order. If it says roughly, when the power ratio of the light of red:green:blue is 3:6:1 about, it will be felt that human being's eyes are whites. Thus, since the sensibility which receives green is the best, the white balance of an indicating equipment is also adjusted considering green power as max. Therefore, in the usual visual equipment, green power is needed most, and blue power is not so required conversely.

[0026] Then, as shown in drawing 2, the rate of the luminescence period of the red light source and the luminescence period of the blue light source is reduced within one frame, and the remaining periods were assigned at the green luminescence period. Here, the luminescence timing of the light source that 201 is green as for the luminescence timing of the red light source and 202, and 203 are the luminescence timing of the blue light source. Moreover, red, green, and the luminescence period of the blue light source are TR2, TG2, and TB2, respectively. TR2 is shorter than TR and TB2 is a period shorter than TB here. Moreover, TG2 is a period longer than TG. Since the highest power can lengthen a required green luminescence period more by carrying out like this, it can be used in the better field of luminous efficiency. When the power use effectiveness as the whole display increases and it is used for a pocket device by that cause, it becomes possible to reduce power consumption more.

[0027] Or by this application 2nd invention, as shown in drawing 3, all the periods reduced and acquired from the luminescence period of the red light source may be assigned at a green luminescence period, and a blue luminescence period may be left as it is. Here, the luminescence timing of the light source that 301 is green as for the luminescence timing of the red light source and 302, and 303 are the luminescence timing of the blue light source. Moreover, red, green, and the luminescence period of the blue light source are TR3, TG3, and TB3, respectively. Moreover, the period when TR3 is shorter than TR, and TG3 are a period longer than TG and $TB3=TB$. By carrying out like this, while the highest power can lengthen a required green luminescence period and can use it in a field with sufficient luminous efficiency, the power of light can also be increased. Moreover, since a luminescence period is not shortened about the blue light source, either, it is not used in the field where luminous efficiency is bad, and there is no decline in power use effectiveness. When the power use effectiveness as the whole display increases and it is used for a pocket device by this, it becomes possible to reduce power consumption more.

[0028] As mentioned above, power use effectiveness can be raised by optimizing the luminescence period of each light source according to the power of the power-luminous efficiency property of the light

source, and a required light.

[0029] In addition, although the case where red, green, and blue emitted light once [every] each within an one-frame period was explained until now, when each light source emits light how many times, it is effective similarly.

[0030] Now, in the display of color sequential means of displaying, in case an animation is displayed and a watcher's eyes follow it, the phenomenon of the so-called "color breakup" the time difference of the luminescence timing of each foreground color is in sight as a spatial difference occurs.

[0031] For example, in a black background, the both ends of square right and left color that it is the case where a white square pattern moves to right and left in red or blue, and it is visible. Since the time difference of the luminescence timing of each color is the cause as above-mentioned, color breakup can also reduce color breakup, if said time difference is made small.

[0032] Then, if the light source which shortens a luminescence period, for example, the red light source, is set up as the light source which emits light first by one frame, it will become possible to also reduce red color breakup, and the improvement effectiveness of the power use effectiveness of said display will also be acquired by coincidence.

[0033] Moreover, when shortening the luminescence period of the light source like drawing 2 and assigning the surplus time amount at the luminescence period of the one remaining light sources, it is setting blue luminescence sequence as the beginning of one frame, or the last with the two light sources which shorten said luminescence period, for example, red, and it becomes possible to reduce any color breakup of red and blue, and the improvement effectiveness of the power use effectiveness of said display is also acquired by coincidence.

[0034] (Operation gestalt of invention of this application 4th - this application 6th) The example of a circuit used for the light source of the liquid crystal display in this application 4th - this application the 6th invention at drawing 5 is shown. As for a power supply terminal, the control signal generation circuit where in a buffer circuit and 603 the blue light source and 607 control a switching element, and, as for 608, a bypass capacitor, the light source with 604 [green / the red light source and 605], and 606 control [602] the luminescence timing of 604, 605, and 606, and 609, 601 is [a video-signal input terminal and 610] variable resistance.

[0035] When variable resistance 610 changes the luminescence period of the light source, it is the case where brightness amendment is performed, each variation of the electrical-potential-difference-brightness property of LED, and a controller for adjusting a white balance. red, green, and blue -- the reference voltage which became independent, respectively can be obtained by making it each become independent. The reference voltage generated by said 610 is inputted into the buffer circuit 602 of red, green, and each blue. A buffer circuit 602 amplifies the inputted reference voltage, and supplies power to the anode terminal of LED. By connecting a bypass capacitor 603 to the output section of a buffer circuit, the bias current of a buffer circuit can be suppressed to the minimum, and the power regularly consumed in a buffer circuit can be reduced. Moreover, it can prevent the standup of the electrical potential difference supplied to LED becoming blunt.

[0036] The switching element 607 is connected to the cathode terminal of LED. A switching element 607 opens and closes a circuit according to the control signal from 608, and when a circuit closes, LED emits light. 608 sends the control signal corresponding to the luminescence period of each light source as shown in drawing 1 - drawing 3 to 607 according to the video signal inputted from 609. Here, red, green, and blue luminescence timing are beforehand memorized by 608, and a control signal is generated based on said memorized information.

[0037] Next, the whole configuration was shown in drawing 6 . For the controller by which 701 controls the input terminal of a video signal and 702 controls a source driver, a gate driver, and backlighting (back light), and 703, as for a back light and 705, in drawing 6 , a source driver and 704 are [a gate driver and 706] liquid crystal display panels.

[0038] In order to change into the condition of having been suitable for color sequential means of displaying signal processing of the video signal inputted from the exterior, it has the frame memory which can memorize the video signal for one screen for the controller 702, and the inputted video signal

is once accumulated in it to said frame memory. And it divides into the video signal of red, green, and blue, and it transmits to a source driver in order, with the sequence of a color fixed. Moreover, control signals, such as a clock signal, a latch pulse, and a start pulse, are also sent to it and coincidence to a source driver. Moreover, a control signal required for a scan is sent also to a gate driver. This situation was shown in drawing 7. For the control signal of a green back light, and 1103, in drawing 7, 1101 is [the control signal of a red back light and 1102] the period when the control signal of a blue back light, and 1104, 1105 and 1106 write an electrical potential difference in liquid crystal, respectively, the period which answers the electrical potential difference in which liquid crystal was written, and the period which turns on a back light and displays an image. The actuation in the case of writing in a red video signal as an example here is explained. First, a red video signal is written in a liquid crystal panel in the write-in period 1104. Then, a red back light is irradiated to the timing of the back light exposure period 1106 through the period 1105 until it answers the electrical potential difference in which liquid crystal was written. Similarly, the video signal of green and blue is also processed. Thus, it indicates by sequential for every color, and color display is performed. The period which irradiates a back light should just optimize the luminescence period of the light source according to the power-luminous efficiency property of the light source, and required brightness.

[0039] About control of a source driver and a gate driver, since it is the same as that of the conventional liquid crystal display, explanation is omitted here.

[0040] In addition, although it mentioned and stated using LED for the light source until now to the example, this invention is not limited to this and can be applied also to the thing using an organic EL device or a fluorescent lamp.

[0041]

[Effect of the Invention] As stated above, according to this invention 1st, in the display equipped with the liquid crystal display component which switches the light which receives the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light from the light source in which lighting and putting out lights are free, and said light source, the power use effectiveness of a back light can be raised by making it the luminescence periods of said 1st light source and other light sources differ.

[0042] Moreover, according to this invention 2nd, in the display equipped with the liquid crystal display component which switches the light which receives the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light from the light source in which lighting and putting out lights are free, and said light source, the power use effectiveness of a back light can be raised by making it all the luminescence periods of said 1st light source, 2nd light source, and 3rd light source differ.

[0043] Moreover, according to this invention 3rd, it sets to the display equipped with the liquid crystal display component which switches the light which receives the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light from the light source in which lighting and putting out lights are free, and said light source. By the luminescence period of said light source, and the brightness at the time of luminescence, it becomes possible to adjust the effective brightness in the period of arbitration, and even if it changes the luminescence period of a back light, a white balance does not collapse and display grace can be held.

[0044] Moreover, the light source of the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light according to this invention 4th, Two or more modulated light sections which adjust the brightness of two or more of said light sources with the amplitude of terminal voltage, By having two or more control sections which control the luminescence period of two or more of said light sources, controlling by said two or more control sections so that the luminescence periods of said 1st light source and other light sources differ, and adjusting a white balance to coincidence in said two or more modulated light sections The power use effectiveness of a back light can be raised and a display with little power consumption can be obtained.

[0045] Moreover, the light source of the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light according to this invention 5th, Two or more modulated light sections which adjust the brightness of two or more of said light sources with the amplitude of terminal voltage, Have two or more control sections which control the luminescence period of two or more of said light sources, and it

controls by said two or more control sections so that all the luminescence periods of said 1st light source, 2nd light source, and 3rd light source differ. By adjusting a white balance to coincidence in said two or more modulated light sections, the power use effectiveness of a back light can be raised and a display with little power consumption can be obtained.

[0046] Moreover, the light source of the 1st, 2nd, and 3rd colored light which is the three primary colors of light according to this invention 6th, Two or more modulated light sections which adjust the brightness of two or more of said light sources with the amplitude of terminal voltage, By having two or more control sections which control the luminescence period of two or more of said light sources, and adjusting the luminescence period of two or more of said light sources, and the brightness at the time of luminescence by two or more of said control section and said two or more modulated light sections It becomes possible to adjust the effective brightness in the period of arbitration, and the display which a white balance does not collapse and does not spoil display grace even if it changes the luminescence period of a back light can be obtained.

[0047] In addition, if this application the 6th invention is used from this application 1st, since the use effectiveness of the power of the light source will improve, it becomes possible to reduce power consumption and will be kind to earth environment and the space environment.

[Translation done.]

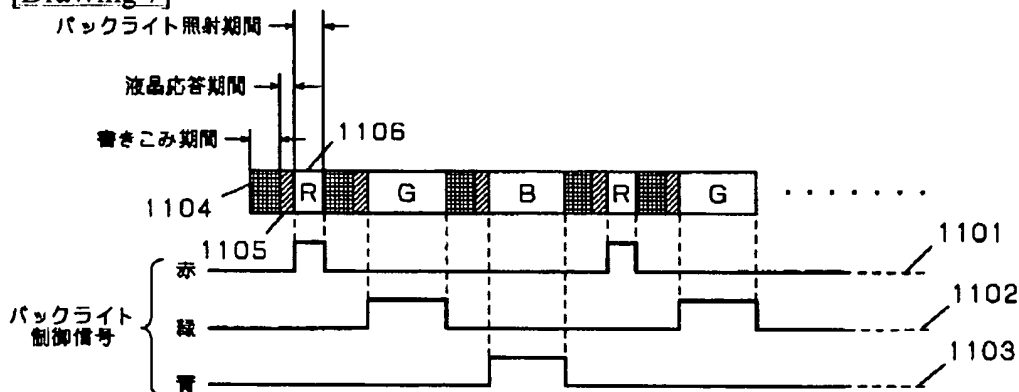
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

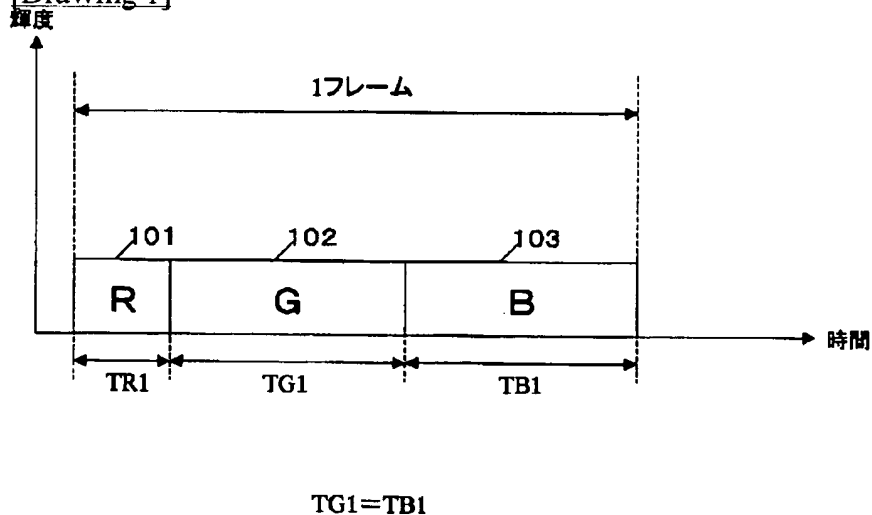
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

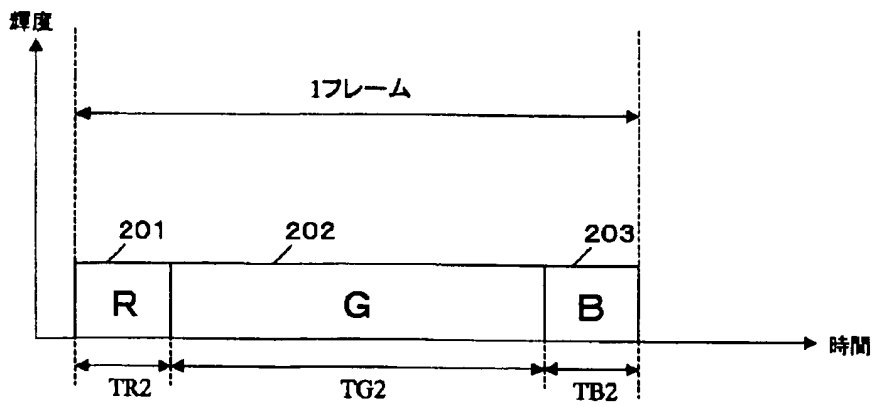
[Drawing 7]



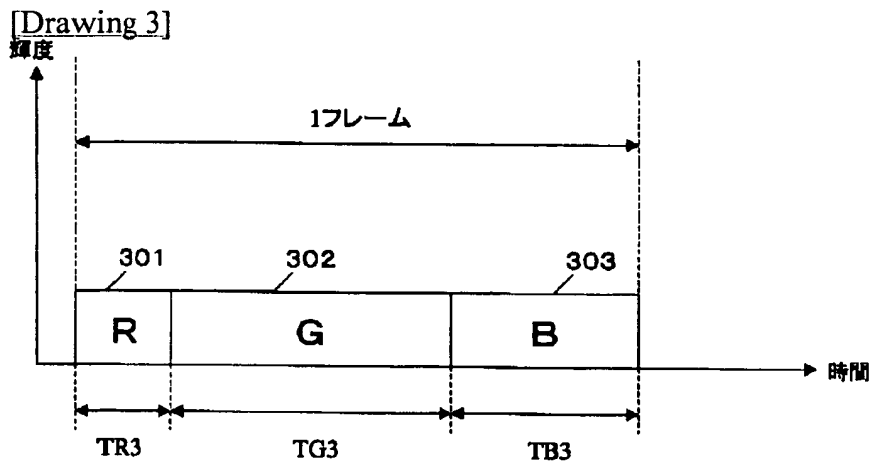
[Drawing 1]



[Drawing 2]

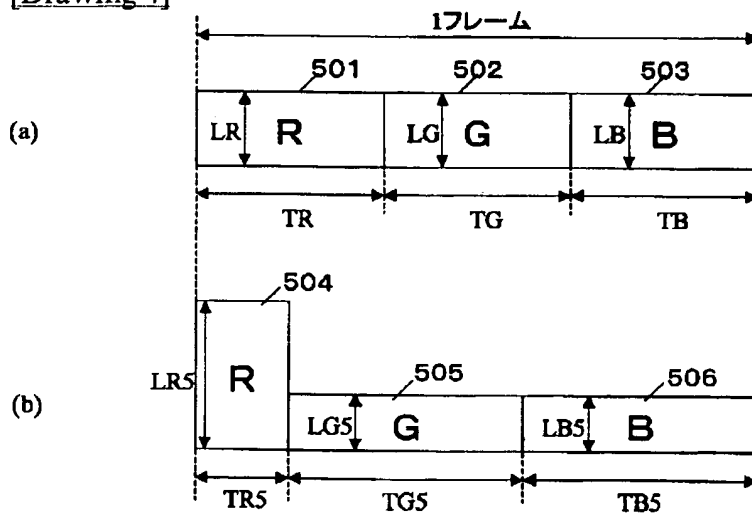


$$TR2 = TB2$$

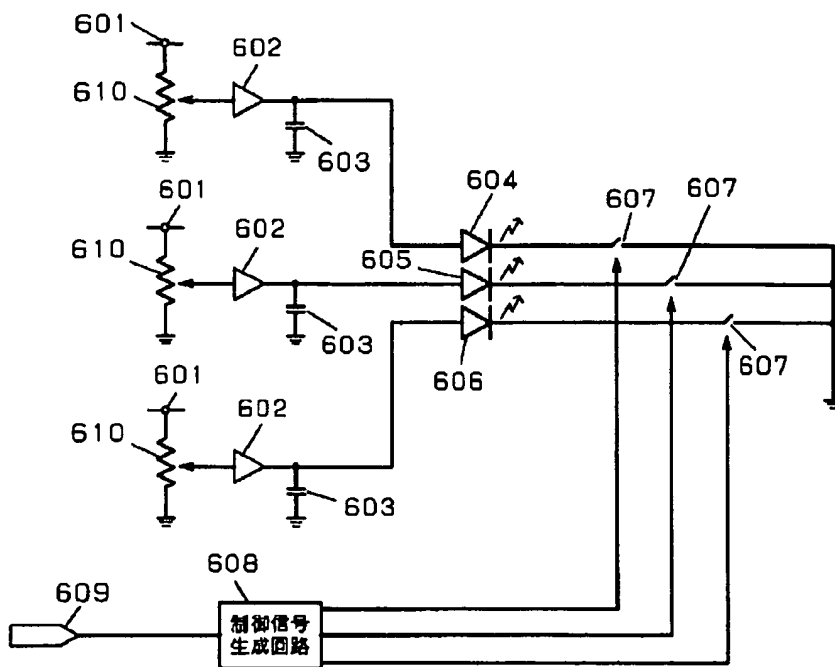


$$TR3 \neq TG3 \neq TB3$$

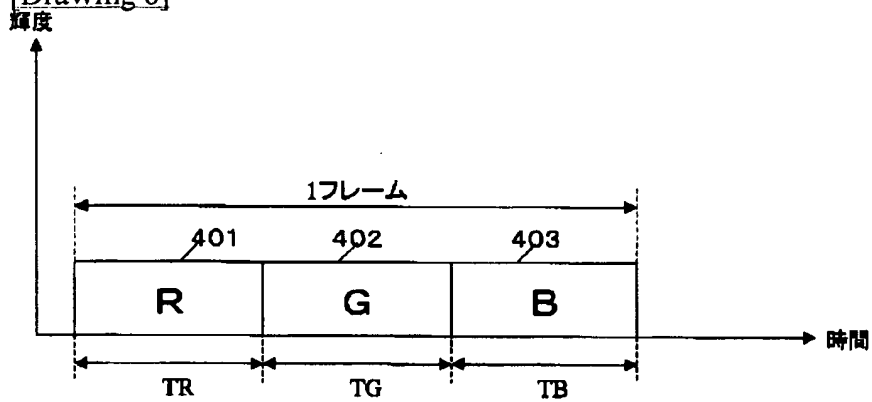
[Drawing 4]



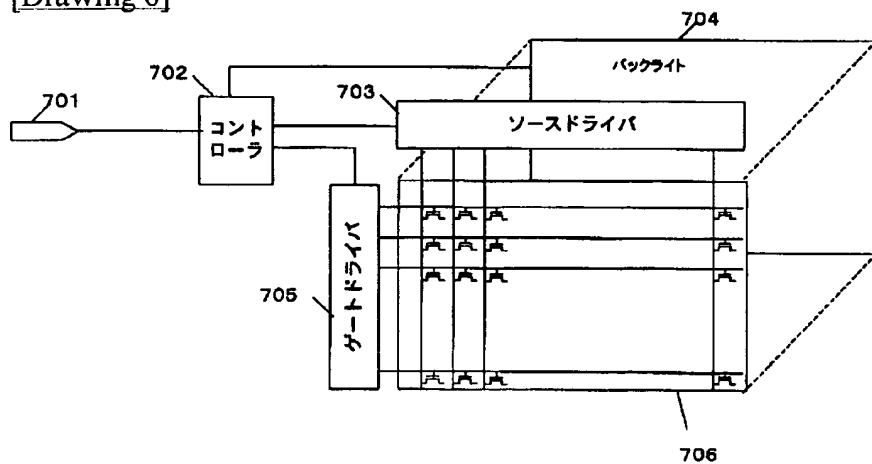
[Drawing 5]



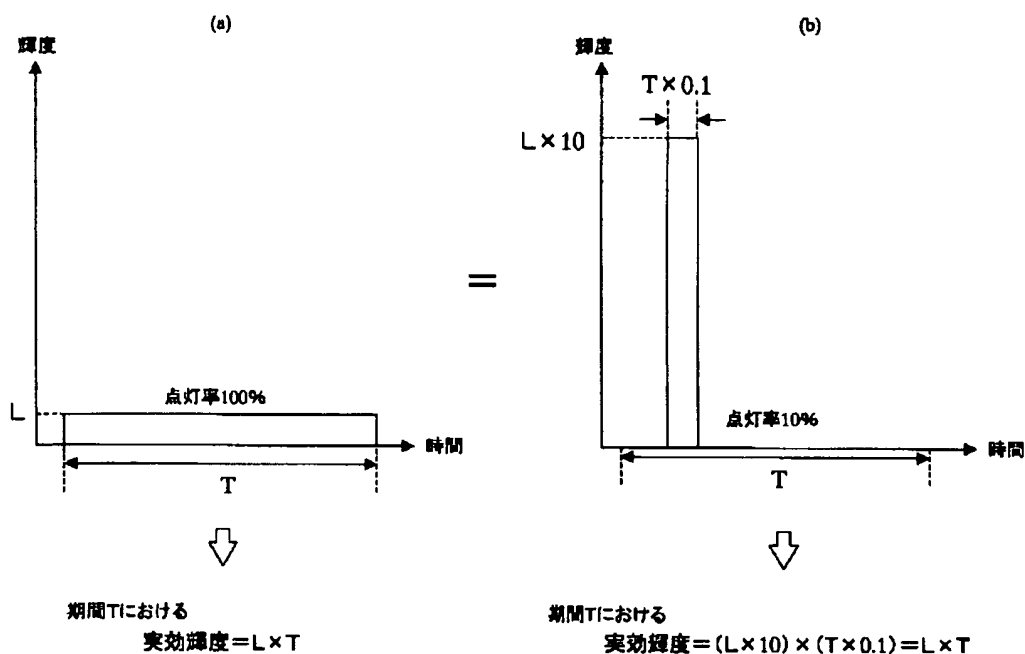
[Drawing 8]



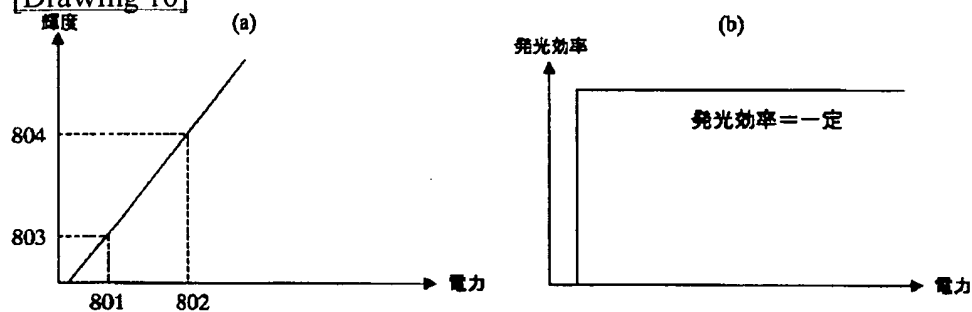
[Drawing 6]



[Drawing 9]

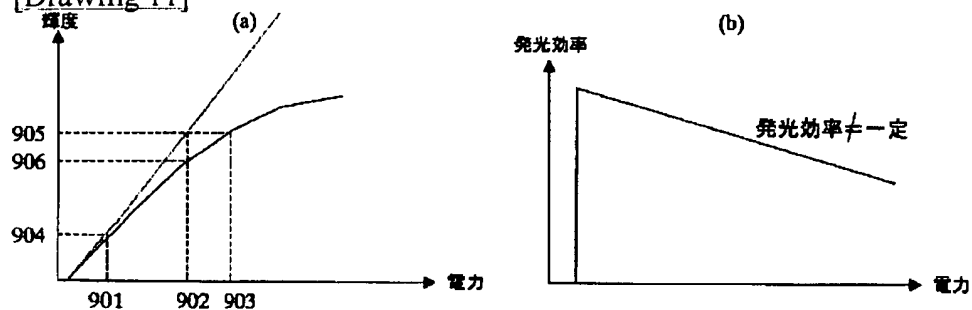


[Drawing 10]



$$\text{発光効率} = \frac{\text{輝度}}{\text{電力}}$$

[Drawing 11]



$$\text{発光効率} = \frac{\text{輝度}}{\text{電力}}$$

[Translation done.]